

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-210827

(43)Date of publication of application : 15.08.1997

(51)Int.Cl.

G01L 17/00

B60C 23/02

H04Q 9/00

H04Q 9/00

H04Q 9/00

(21)Application number : 08-330872

(71)Applicant : DELCO ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 11.12.1996

(72)Inventor : MENDEZ VICTOR
EBERWINE TODD D

(30)Priority

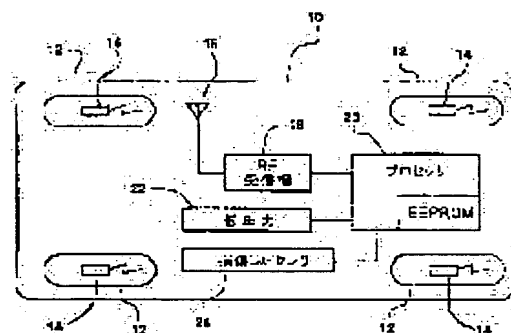
Priority number : 95 574097 Priority date : 11.12.1995 Priority country : US

(54) METHOD FOR LEARNING OF TIRE PRESSURE TRANSMITTER ID

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To learn a transmitter ID of a transmission device on a vehicle without the intervention of a human being or without a special tool in a low-tire-pressure warning system.

SOLUTION: In a low-tire-pressure warning system, every tire is provided with a radio pressure transmission device 14, and a receiver which is attached to a vehicle contains a microprocessor controller 20 which is programmed so as to automatically learn the transmission device ID of the tire. An ID message and a pressure report are transmitted from every transmission device, and they are stored in a memory when a main transmission device is judged to be on a wheel at the vehicle. A succeeding new ID is received as a spare transmission device. When the activity of the transmission device is monitored, it is decided whether the main transmission device is sound or damaged, and, when it does not function, it is replaced by a new transmission device ID which functions.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.12.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2774959

[Date of registration] 24.04.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 24.04.2003

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A message equipped with transmitter discernment (ID) and pressure data It is the approach of learning Transmitter ID working [a car] in the low inflation pressure force warning system of the automobile which has the transmitter transmitted to the receiver which has the memory for the table of Transmitter ID and the parameter of relation into each car tire. The step which memorizes ID irrelevant to the low inflation pressure force in said table which received on said table, An approach equipped with the step which carries out the monitor of the activity of each transmitter in order to detect failure in transmission in case a transmitter should be in an active state, the step which counts failure of each transmitter, and the step which deletes ID of a transmitter which has failure of the number of limitation from said table.

[Claim 2] Said step which carries out a monitor is an approach [equipped with the step which records the activity of a transmitter over the period which starts when one transmitter reports the good inflation pressure force, and the step which detects failure in case a transmitter does not report during said period] according to claim 1.

[Claim 3] Said step which an ignition cycle starts when car ignition is turned on, and counts failure The step which carries out the increment of the ignition counter once when failure is counted and the failure concerned reaches in said cycle at a preset value in an ignition cycle, An approach [equipped with the step which carries out the increment of said ignition counter further only when failure reaches said preset value in the ignition cycle of continuation, and the step which deletes Transmitter ID when the increment of said ignition counter is carried out to the maximum number of counts] according to claim 1.

[Claim 4] A message equipped with a transmitter (discernment ID) low inflation pressure force signal and a healthy condition signal It is the approach of learning Transmitter ID in the low inflation pressure force warning system of the automobile which has the transmitter transmitted to the receiver which has the memory for the table of Transmitter ID and the parameter of relation to each of four tires. The step which memorizes four ID of the beginning irrelevant to a low inflation pressure force signal which received as ID of a main transmitter, An approach equipped with the step which memorizes ID of a limited number of consecutiveness as ID of an auxiliary transmitter, the step which carries out the monitor of the actuation of each transmitter working [a car], and the step to which ID of a main transmitter exchanges ID of the main transmitter concerned for Reserve ID when working reception of the specified quantity is not carried out.

[Claim 5] The aforementioned step which said approach opts for damage on a transmitter further, a transmitter is set up so that a signal may be transmitted when a tire rate reaches the set point, and exchanges ID The step which starts time-out time amount when the first ID is reported, The step which carries out the increment of the failure counter to each transmitter in a table which failed in the report after progress of a time-out to the step which records one report to each ID which received, An approach [equipped with the step which tries exchanging ID of the transmitter concerned for the reserve ID which is carrying out the current report when transmitter damage is determined as the step which opts for transmitter damage based on said failure counter] according to claim 4.

[Claim 6] Said system is an approach according to claim 5 which is equipped with a damage directions luminescence means, and it opts for transmitter damage and is further equipped with the step which energizes said damage directions luminescence means when there is no reserve ID which is carrying out the current report.

[Claim 7] An ignition cycle is an approach according to claim 5 further equipped with the step to which the aforementioned step which starts in each time amount by which car ignition is turned on, and opts for transmitter damage carries out the increment of the ignition counter once in each point fire cycle about each transmitter ID when said failure counter reaches the maximum number, and the step which opts for transmitter damage when said ignition counter reaches a presetting limited value.

[Claim 8] The approach according to claim 4 by which the failure counter and ignition counter to the ID concerned are cleared when ID listed by said table and ID in agreement are received.

[Claim 9] The step which starts a timeout period when an ignition cycle starts in each time amount by which car ignition is turned on, a transmitter is set up so that a signal may be transmitted when a tire rate reaches the set point, and the first ID is reported, The step which carries out the increment of the failure counter to each transmitter in a table which failed in the report after progress of a timeout period to the step which records one report to each ID which received, The step which carries out the increment of the ignition counter once in each point fire cycle about each transmitter ID when said failure counter reaches the maximum number, the case where said ignition counter reaches max — 1 — the step said whose transmitter is an auxiliary transmitter and which will delete the transmitter concerned from said table if it becomes, and 2 — said transmitter is a main transmitter, if it becomes The step exchanged for the auxiliary transmitter which has an ignition counter equal to zero for the transmitter concerned, and does not have directions of the low inflation pressure force, 3) Approach according to claim 4 further equipped with the step which will stand a flag as a transmitter for which said transmitter cannot be deleted by step 1, or cannot be exchanged by step 2, and which received damage for the transmitter concerned if it becomes.

[Claim 10] The approach according to claim 4 further equipped with the step at which an ignition cycle starts in each time

amount by which car ignition is turned on, and records one report on it to ID which each received, and the step which deletes ID of an auxiliary transmitter from memory when ID about all main transmitters is received in one ignition cycle.

[Claim 11] The approach according to claim 4 further equipped with the step in comparison with ID listed by said table in ID which received when a new message was received, and the step which updates the corresponding parameter of ID when coincidence is found out.

[Claim 12] The approach according to claim 4 of containing further the step in comparison with ID listed by said table in received ID when a new message was received, and the step which disregards said message when said new message directs the low inflation pressure force without finding out coincidence and.

[Claim 13] When an ignition cycle starts in each time amount by which car ignition is turned on and a new message is received, The step in comparison with ID listed by said table in received ID, When said main transmitter does not report all and said message does not direct low inflation pressure force conditions, 1) The approach according to claim 4 of containing further the step which adds said message to said table, when there is an empty table entry, or when there is a table entry which has 2 low inflation pressure force directions, and does not have the report in a current ignition cycle.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the approach of learning discernment of the transmitter attached especially separately at the tire, and detecting the damaged transmitter, about management of the information in a low inflation pressure force warning system.

[0002]

[Description of the Prior Art] Carrying out the monitor of the inflation pressure force by the transducer in each car tire has been proposed since before. Some techniques of telling the operator of a car especially about inflation pressure force conditions in the case of the low inflation pressure force were tried. For example, a visible signal is generated with a tire and inspecting the signal concerned visually is known. Moreover, low voltage force conditions are answered, a field is generated in a transducer, the detector attached near [wheel] each detects the field concerned, and displaying warning on an instruments panel is known. Attaching the receiver which concentrates on attaching a transducer and a radio transmitter in each tire, processing the transmitted inflation pressure force data, and displaying required information in a car was also proposed.

[0003] One known system using the transmitter and receiver which were attached in the tire has the description which indicates which [of the four tires] is the low voltage force. Four transmitter identification numbers (ID) in which each is put to the location of a tire are given to all cars, therefore probably a manufacturer has to supply the four different part numbers, and has to offer four ID, and, probably, the customer has to place an order for exchange according to the location of a car. A receiver may take up effective ID from a neighboring car, this will acquire the information on fake, and the rotation (rotation) of a tire will make the displayed information produce derangement in this system.

[0004] Moreover, in the transmitter-receiver system, each transmitter having only ID and making it have the transmitter part number of one ** was proposed. In this system, it is necessary to make it have the study approach of combining ID of four sending sets with a specific receiver. One method of performing this is because each tire which has a magnet close to the location of each sending set is approached in order to start the transmission which will be caught by the receiver. At this point, a receiver needs to be put on learning mode in order to program each sending set ID in permanent memory. In order to program a sending set to a specific display position, it is required to follow in order of predetermined [of the location of a wheel]. This configuration requires the programming tool for teaching the tire sending set ID with a break in of human being.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Therefore, the purpose of this invention is in a low inflation pressure force warning system to learn the transmitter ID of the sending set on a car without a break in of human being or a special tool. Furthermore, another purpose is to learn new ID automatically for exchange of a sending set. Another purpose is to detect the damaged sending set.

[0006]

[Means for Solving the Problem] This approach needs the only transmitter part number, and each equipment has a different code. Each sending set or a transmitter has the inertia switch which starts message sending by whenever [given wheel speed]. A message contains only ID and an inflation pressure force condition flag. There is no attempt which relates each transmitter with a special wheel location. Rather, the approach is learning ID of the transmitter in the tire of a car, and additional ID as a candidate for exchange of a transmitter active now.

[0007] The microprocessor of a receiver memorizes each transmitter ID, when a message is received. Four ID from four tires forms main ID, and the message of the addition from other transmitters forms spare ID. Additional ID may be emitted with other cars, or may be produced from exchange of a new wheel. The table in the memory of a microprocessor memorizes the inflation pressure force condition that the latest activity of each transmitter was recorded and reported with the main ID list and the reserve ID list. Existence of current ID transmission or the algorithm which responds absent distinguishes an active transmitter and the transmitter which is not active, removes ID which is not active from the main list, and exchanges the ID for active ID from the list of spare. This corrects a main list, when new ID is automatically installed when exchanged in a wheel, or the signal from another car is arranged from the start at the main list. When there is no exchange in a preliminary list, directions of damage on a sending set are displayed. Although all four main transmitters are active now and this is an all seems well, all the reserves ID are always eliminated at this time.

[0008] The above and other purposes of this invention will become clear from explanation of the following related to an attached drawing. Refer to the similar element for a similar reference number in the drawing concerned.

[0009]

[Embodiment of the Invention] With reference to drawing 1, the car 10 of an automobile has four tires 12. The inflation pressure force sending set (namely, transmitter) 14 which transmits the radio signal which is in the interior and conveys the information relevant to a pressure in response to the inflation pressure force to each tire 12 is formed. Each sending set 14 has the only identification code (ID) contained in any transmission in order to verify the source of a signal. The transmitted

signal is received by the antenna 16 combined with the receiver 18. Since the output data of a receiver are supplied to a processor 20 and the processor 20 concerned stores record of an activity of a current transmitter with Tire ID and pressure data, it is the microprocessor which has nonvolatile memory like EEPROM. The algorithm in a microprocessor manages and evaluates data, and when the TERUTERU display 22 is energized when a low inflation pressure force signal is taken out and the transmitted message directs such a condition, and it is shown that there are few patterns of the received message than four active sending sets, it takes out a damage sending set signal.

[0010] As shown in drawing 2, the inflation pressure force sending set 14 has a controller 26, the RF transmitter 28, and the transmitter antenna 32. In addition, electric power is supplied to each of a controller 26 and the RF transmitter 28 by the dc-battery 30. A controller is equipped with the microprocessor constituted so that sleeping which requires very low power consumption might be maintained until it is awake according to the event of the exterior with it (awaken). A controller 26 has the data output combined with a transmitter 28 in order to define the signal transmitted. The inputs to a controller 26 are an inertia switch 34 and a pressure switch 36.

[0011] An inertia switch 34 induces a tire rate, and when a tire rate reaches the predetermined value corresponding to an about 40km [/o'clock] (25 miles/(o'clock)) car rate, it operates. It urges that a controller wakes up immediately to actuation of a switch, it sends the message of a healthy condition through a transmitter, and, subsequently to sleeping, returns. Since it is received certainly, as for a message, it is desirable to be sent at spacing random 5 times over the period for several minutes. Subsequently, a processor 20 observes each healthy condition message which it not only verifies the actuation nature of a sending set, but conveys an inflation pressure force condition code and ID. Therefore, each inflation pressure force sending set is sampled in order to verify the actuation nature occasionally.

[0012] A pressure switch 36 is set up so that a condition (Kaisei or closing) may be changed by the suitable warning pressure. If the pressure of a tire declines from a setting pressure, as for the switch concerned, a condition will be changed and a controller will produce transmission of the message which is woken and contains a low voltage force code. If a pressure is recovered by the tire, a pressure switch will transmit the message which return and a controller are woken to the condition of the origin of it, and has the pressure O.K. code. A processor 20 answers a message by making the low voltage force TERUTERU display 22 energize or de-energize appropriately. Even if a message is started by any of a pressure switch 36 or an inertia switch 34, every message contains Transmitter ID.

[0013] In a processor 20, RAM contains the table set by eight ID entries. The table concerned equips a car with the preliminary list holding ID of the addition to four which are a candidate for exchange of the entry of the main list which usually contains ID of four active sending sets attached, and the main list which is not active any longer current picking. Moreover, a table has a location for the condition referred to by the algorithm which is operating and the flag of an activity, or a value. The activity of a sending set is measured using two different activity periods. One of them is a timeout period which starts when it is received from one of transmitters and a report continues for several minutes, and another side is an ignition cycle which continues as long as car ignition is turned on. It opts for the present activity of each sending set by setting up a flag by recording reception of a report and counting the ignition cycle of the continuation which counts failure of a report within an ignition cycle and the maximum number of failure counts further. A certain data are copied to EEPROM.

[0014] A table contains the following entries about each sending set.

[0015] 1. ID2. table use flag. - This directs that ID is inputted.

3. Pressure flag. - Direct whether this has the high inflation pressure force or it is low.

4. Ignition-failure counter (IgnFail). - This memorizes the count of the ignition cycle of the continuation which passed without the report (to a maximum of 3).

5. Damage flag. - Direct whether this has damage. (The data by which the list was carried out [above-mentioned] are copied to EEPROM, and the data listed below are memorized by only the RAM table.)

6. Current report flag (REPORTED). - This directs that the transmitter was reported during the timeout period.

7. Ignition report flag (IgnRep). - This directs that the transmitter was reported into the current ignition cycle.

8. Report failure counter (FAILURE). - This memorizes the count (it is three at the maximum) to which the sending set failed in the report during the last three timeout periods.

[0016] Electric power is supplied to a receiver only with a car ignition electrical potential difference, therefore the data in RAM of a processor are not valid at an ignition "off" period. Therefore, these flags and counters that are held only at RAM are reset by the default at the beginning of each point fire cycle. These values together with ID and other data read from the EEPROM table make a perfect table to RAM with an algorithm for use. Reception of a message or a report holds ID and other parameters first at a buffer. When a message is accepted, one of new data is copied to a RAM table. When ID is new, it is saved to EEPROM again.

[0017] The algorithm which recognizes the sending set which learned the sending set ID and was damaged is expressed by the flow chart of drawing 3 thru/or drawing 7. In these drawings, the publication of the function of each block in a chart corresponds to the reference number of a block, and is smelled, and the figure in a parenthesis <nn> is attached. The vocabulary "TX" points out the specific sending set currently processed, and is especially used about the locations 1-8 of the table of a sending set.

[0018] The flow chart which processes a message is shown in drawing 3. Processing is started as the interruption produced by reception of a message is also. A message will be refused, if there is no ID of a sending set in a table and <40> and the pressure flag in a buffer <42> 42 [which directs the low voltage force] Become. However, if a pressure is O.K., a program (drawing 4) will be tried so that ID may be added to a table <44>. <46> to which ID is added with the sufficient result — <48> by which a pressure switch condition is updated <40> which has ID in table case. [or] Subsequently, a REPORTED flag is set up to a transmitter (TX) and they are <50> and TX. A FAILURE counter is cleared, <52> and TX ignition report (IgnRep) are set up, <54>, an INC flag, and an IgnFail counter are cleared, and <56> and TX damage flag are cleared <58>.

[0019] ID addition trial routine called by block 44 is shown in drawing 4. If an IgnRep flag <60> 60 [which is set up to all the main ID locations (the first four table entries)] Becomes, all of four active transmitters of a car are operating, and other ID cannot be effective. Therefore, all reserve ID locations are cleared and <62> and an ADDED (added) flag are set up with a

false <64>. Reserve ID is cleared only at once in each point fire cycle, and makes a change to EEPROM min. If the conditions of block 60 are not truth, an entry will be tested, and it will start in the first location to the empty entry or empty full entry which has a low voltage force flag, and an IgnRep flag will not be set up <66>. The latter condition suggests that gas fell out from the tire and the wheel was removed from the car. The new report added is a thing from an exchange wheel, and is possible. Even if which condition suits, new ID is copied to the defenseless (vulnerable) location in a RAM table from a buffer, and <68> and a table use flag are set up to the location <70>. Moreover, new ID is saved to EEPROM and the location in <72> and a table is returned for the use in steps 48-58 of drawing 3 which needs to know which table location will be influenced <74>. An ADDED flag is set as the last truly also for use at step 46 in the program of drawing 3 <76>.

[0020] Probably, it will be clear that the first four reports which a table is empty and have O.K. pressure supply main ID by ID addition trial routine to a new receiver. Any report of an addition will be refused if all the main locations have an IgnRep flag (step 60), but if that is not right, an additional report can supply ID to a reserve table entry. The report of such an addition may come from other cars of a transmitter within the limits.

[0021] The activation of a time-out shown in drawing 5 is run periodically, and counts failure [which / of a report]. If it <80> 80 [which goes through a time-out / by which <78> and a report are received from a sending set] Becomes, a timeout period will be set as the value of a request of 90 seconds or others <82>. A timeout period starts, when usually reaching the rate at which a wheel starts an inertia switch, and it is set up so that the time amount following the first time amount which should be reported to each sending set which should be reported may be allowed. It goes through a time-out, and if there is nothing, the decrement of <78> and the timer will be carried out <84>. Subsequently, if it goes through a time-out, an increment will be carried out to which sending set which was not reported during the timer out period, <88> and all REPORTED flags will be cleared, and <86> and a failure counter will be prepared to <90> and the next timer out period.

[0022] Using the activation section of the healthy condition by which it is shown in drawing 6, a table is scanned from a pars basilaris ossis occipitalis to a crowning, and the failure in each location is looked for. Introduction and TX are set up equally to 8, in order to direct the pars basilaris ossis occipitalis of a table <92>. Subsequently, if TX location is used so that it may be determined from a table use flag and <94> and TX failure counter are at least 3 (or other set points), <96> and an INC flag will be inspected <98>. If the INC flag is not set up, the increment of the IgnFail counter will be carried out, it will be saved to EEPROM, and <100> and an INC flag will be set up <102>. When an INC flag is inspected by step 98, it prevents that an INC flag carries out the increment of the IgnFail counter to the same ignition period again, but when an ignition electrical potential difference is turned off, in the period of consecutiveness to an IgnFail counter, the increment of the INC flag can be carried out without being saved. Moreover, if a new report is received about the TX, please note that an IgnFail counter and an INC flag are cleared in step 56. An IgnFail counter reaches the set point and <104> and the thing by which <106> and TX entry were eliminated and <108> and a table were reformed to the reserve location (5-8) if [TX] are saved to EEPROM <110>. If TX is a thing about the main location, ID exchange trial routine (drawing 7) will be performed, if <112> and exchange are success, any damage flag to <114> and its location is cleared, and <116> and the reformed table are saved to EEPROM <110>. Since <114> and a damage flag will be the location if exchange is not made, it is set up, and a <118> damage TERUTERU display is started. Therefore, there is a successor for it being considered that the main sending set went wrong, and exchanging them in the main table, and damage warning will be performed if there is nothing, subsequently, TX carries out a decrement — having — <120> — the above-mentioned routine is repeated about the higher table location of a degree. It comes out of a routine at the time of TX=0.

[0023] ID exchange trial routine 112 of drawing 7 tends to exchange a primary entry for a reserve entry. If the IgnRep flag which directs that the report was received at the current ignition period is set up, <122> and a REPLACED (exchanged) flag will be set as a no <125>. When an IgnRep flag is not set up, <122> and a program look for the reserve ID currently used with no an ignition period's going wrong and O.K. pressure <124>. Exchange will not be made if such a reserve ID is not found out. However, if such a reserve ID is found out, main ID in question and its parameter are exchanged with the reserve ID and the parameter of the relation, and <126>, these reserves ID, and the parameter of the relation are saved to EEPROM <128>. Subsequently, a REPLACED flag is set as yes <130>.

[0024] In this way, probably, it turns out that the first received report is first adopted as a report of the main sending set, and those ID is recorded. The report of the consecutiveness from a new sending set is adopted as a reserve ID. Subsequently, by carrying out the monitor of the activity of the received report, the sanity of each sending set can be evaluated, and it can be automatically exchanged by the reserve [which the main sending set is not performing any longer] sending set which has the engine performance with the good main sending set if it becomes, or warning of damage is displayed.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the schematic diagram of the low inflation pressure force warning system by this invention.

[Drawing 2] It is the schematic diagram of the inflation pressure force sending set part of the system of drawing 1 .

[Drawing 3] It is the flow chart which shows the actuation for a receiver section of the system by this invention.

[Drawing 4] It is the flow chart which shows the actuation for a receiver section of the system by this invention.

[Drawing 5] It is the flow chart which shows the actuation for a receiver section of the system by this invention.

[Drawing 6] It is the flow chart which shows the actuation for a receiver section of the system by this invention.

[Drawing 7] It is the flow chart which shows the actuation for a receiver section of the system by this invention.

[Description of Notations]

10: Car

12: Tire

14: Inflation pressure force sending set

16: Antenna

30: Dc-battery

32: Transmitter antenna

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-210827

(43) 公開日 平成9年(1997)8月15日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 L 17/00			G 0 1 L 17/00	D
B 6 0 C 23/02			B 6 0 C 23/02	X
H 0 4 Q 9/00	3 0 1		H 0 4 Q 9/00	3 0 1 B
	3 1 1			3 1 1 Q
				3 1 1 K

審査請求 有 請求項の数13 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-330872

(22) 出願日 平成8年(1996)12月11日

(31) 優先権主張番号 5 7 4 0 9 7

(32) 優先日 1995年12月11日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 591007354

デルコ・エレクトロニクス・コーポレーション

DELCO ELECTRONICS CORPORATION

アメリカ合衆国インディアナ州46902, ココモ, イースト・ファーミン・ストリート 700

(72) 発明者 ヴィクター・メンデズ

アメリカ合衆国インディアナ州46902, ココモ, サウス・ディクソン・レーン 3330, アパートメント 213

(74) 代理人 弁理士 湯浅 森三 (外5名)

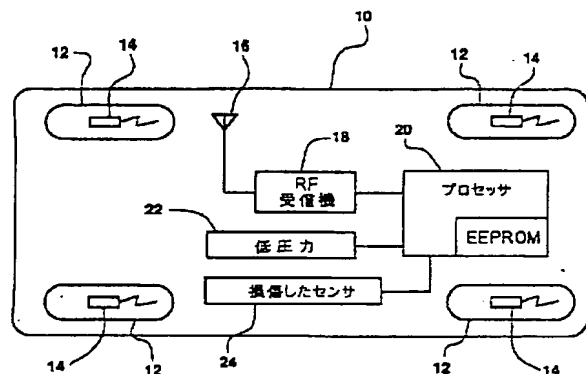
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タイヤ圧力送信機 I D を学習する方法

(57) 【要約】

【課題】 低タイヤ圧力警告システムにおいて、人間の介入あるいは特別のツールなしで車両上の送信装置の送信機 I D を学習する。

【解決手段】 低タイヤ圧力警告システムは、各タイヤ 1 2 に無線の圧力送信装置 1 4 を有し、車両に取り付けられた受信機 1 8 は、タイヤの送信装置の I D を自動的に学習するようプログラムされたマイクロプロセッサ制御器 2 0 を含む。I D メッセージ及び圧力の報告は、各送信装置から送信され、主送信装置が車両の車輪上のものでされるときメモリに記憶される。後続の新しい I D は予備送信装置として受け入れられる。送信装置の活動をモニタすることにより、主送信装置は、健全であるか損傷されているか決定され、機能していないとき機能している新しい送信装置 I D と交換される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信機識別（ID）及び圧力データを備えるメッセージを、送信機 ID 及び関連のパラメータのテーブルのためのメモリを有する受信機に送信する送信機を各車両タイヤに有する自動車の低タイヤ圧力警告システムにおいて送信機 ID を車両の動作中に学習する方法であって、

前記テーブルの中の低タイヤ圧力と関連しない受信した ID を前記テーブルに記憶するステップと、
送信機が活動状態にあるべきときの送信の失敗を検出するため各送信機の活動をモニタするステップと、
各送信機の失敗をカウントするステップと、
限定数の失敗を有する送信機の ID を前記テーブルから削除するステップとを備える方法。

【請求項 2】 前記モニタするステップは、一つの送信機が良好なタイヤ圧力を報告するときに始まる期間にわたり送信機の活動を記録するステップと、送信機が前記期間中報告しないときの失敗を検出するステップとを備える請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】 点火サイクルは、車両二点火がオンになるときに始まり、
失敗をカウントする前記ステップは、
点火サイクル内に失敗をカウントし、前記サイクルにおいて当該失敗がプリセット値に達するとき一回点火カウンタを増分するステップと、
失敗が連続の点火サイクルにおいて前記プリセット値に達するときのみ前記点火カウンタを更に増分するステップと、
前記点火カウンタが最大カウント数まで増分されたとき送信機 ID を削除するステップとを備える請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】 送信機識別（ID）、低タイヤ圧力信号及び健全状態信号を備えるメッセージを、送信機 ID 及び関連のパラメータのテーブルのためのメモリを有する受信機に送信する送信機を 4 つのタイヤの各々に有する自動車の低タイヤ圧力警告システムにおいて送信機 ID を学習する方法であって、
低タイヤ圧力信号と関連しない最初の 4 つの受信した ID を主送信機の ID として記憶するステップと、
限定された数の後続の ID を予備送信機の ID として記憶するステップと、
各送信機の動作を車両の動作中にモニタするステップと、
主送信機の ID が所定量の動作中受信されないとき当該主送信機の ID を予備 ID と交換するステップとを備える方法。

【請求項 5】 前記方法は更に、送信機の損傷を決定し、送信機はタイヤ速度が設定値に達するとき信号を送信するよう設定され、
ID を交換する前記のステップは、

最初の ID が報告されるときタイムアウト時間を開始するステップと、

各受信した ID に対して一つの報告を記録するステップと、

タイムアウトの経過後に、報告を失敗した、テーブルにおける各送信機に対する失敗カウンタを増分するステップと、

送信機損傷を前記失敗カウンタに基づいて決定するステップと、

10 送信機損傷が決定されるとき、当該送信機の ID を、現在報告している予備 ID と交換することを試行するステップとを備える請求項 4 記載の方法。

【請求項 6】 前記システムは損傷指示発光手段を備え、

送信機損傷が決定され、現在報告している予備 ID がないうとき前記損傷指示発光手段を付勢するステップを更に備える請求項 5 記載の方法。

【請求項 7】 点火サイクルは車両二点火がオンされる各時間に始まり、

20 送信機損傷を決定する前記のステップが、
各送信機 ID について、前記失敗カウンタが最大数に達する場合各点火サイクルにおいて一回点火カウンタを増分するステップと、
前記点火カウンタがプリセット限定値に達するとき送信機損傷を決定するステップとを更に備える請求項 5 記載の方法。

【請求項 8】 前記テーブルにリストされた ID と一致する ID が受信されるとき、当該 ID に対する失敗カウンタ及び点火カウンタがクリアされる請求項 4 記載の方法。

【請求項 9】 点火サイクルは車両二点火がオンされる各時間に始まり、送信機はタイヤ速度が設定値に達するとき信号を送信するよう設定され、

最初の ID が報告されるときタイムアウト期間を開始するステップと、

各受信した ID に対して一つの報告を記録するステップと、

タイムアウト期間の経過後に、報告を失敗した、テーブルにおける各送信機に対する失敗カウンタを増分するステップと、

各送信機 ID について、前記失敗カウンタが最大数に達する場合各点火サイクルにおいて一回点火カウンタを増分するステップと、

前記点火カウンタが最大に達する場合、

1) 前記送信機が予備送信機であるならば前記テーブルから当該送信機を削除するステップと、

2) 前記送信機が主送信機であるならば、当該送信機を、ゼロに等しい点火カウンタを有し且つ低タイヤ圧力の指示を持たない予備送信機と交換するステップと、

50 3) 前記送信機を、ステップ 1) により削除することが

できず、又はステップ 2) により交換することができないならば、当該送信機を損傷を受けた送信機としてフラッグを立てるステップとを更に備える請求項 4 記載の方法。

【請求項 10】 点火サイクルが、車両点火がオンされる各時間に始まり、
各受信した ID に対して一つの報告を記録するステップと、
全部の主送信機についての ID が 1 つの点火サイクル内に受信されるとき、予備送信機の ID をメモリから削除するステップとを更に備える請求項 4 記載の方法。

【請求項 11】 新しいメッセージが受信されるとき、受信した ID を前記テーブルにリストされた ID と比較するステップと、
一致が見い出されるとき、対応する ID のパラメータを更新するステップとを更に備える請求項 4 記載の方法。

【請求項 12】 新しいメッセージが受信されるとき、受信された ID を前記テーブルにリストされた ID と比較するステップと、
一致が見い出されないで且つ前記新しいメッセージが低タイヤ圧力を指示するとき前記メッセージを無視するステップとを更に含む請求項 4 記載の方法。

【請求項 13】 点火サイクルが、車両点火がオンされる各時間に始まり、
新しいメッセージが受信されるとき、受信された ID を前記テーブルにリストされた ID と比較するステップと、
前記主送信機が全部を報告しなく、且つ前記メッセージが低タイヤ圧力条件を指示しない場合、1) 空のテーブル・エントリがある場合、又は 2) 低タイヤ圧力指示を有し且つ現在の点火サイクル中の報告を持たないテーブル・エントリがある場合、前記メッセージを前記テーブルに追加するステップとを更に含む請求項 4 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、低タイヤ圧力警告システムにおける情報の管理に関し、特に、個々にタイヤに取り付けられた送信機の識別を学習し、損傷した送信機を検出する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】各車両タイヤ内のトランスデューサによりタイヤ圧力をモニタすることは以前から提案されてきた。車両の操作者にタイヤ圧力条件を特に低タイヤ圧力の場合に知らせる幾つかの技術が試みられた。例えば、タイヤで可視信号を発生し、当該信号を視覚的に検査するのが知られている。また、低圧力条件にตอบสนองしてトランスデューサで磁界を発生し、各車輪近くに取り付けられた検出器により当該磁界を検出し、警告を計器パネルに表示するのが知られている。トランスデューサと無線

送信機とを各タイヤ内に取り付け、そして、送信されたタイヤ圧力データを処理して必要な情報を表示することに専念する受信機を車両に取り付けることも提案された。

【0003】タイヤに取り付けられた送信機と受信機とを用いる一つの既知のシステムは、4 つのタイヤのうちのどれが低圧力であるかを表示する特徴を有する。各々がタイヤの位置に当てられている 4 つの送信機識別番号 (ID) が、全部の車両に与えられ、そのため製造者は 4 つの異なる部品番号を供給して 4 つの ID を提供しなければならぬ。顧客は車両の位置に応じて交換を注文しなければならぬであろう。このシステムでは、受信機は近隣の車両からの有効な ID をピックアップするかも知れず、これにより偽の情報を得ることになり、タイヤのローテーション (rotation) は表示された情報に混乱を生じさせるであろう。

【0004】また、送信機-受信機システムにおいて、各送信機が唯一の ID を有して、唯一つの送信機部品番号を有するようにすることが提案された。このシステムでは、4 つの送信装置の ID を特定の受信機に結合させる学習方法を有するようにすることが必要となる。これを行う一つの方法は、受信機により捕捉されるであろう送信を起動するため各送信装置の場所に近接する磁石を有する各タイヤに近づくことによるものである。この点で、受信機は、各送信装置 ID を永続メモリの中にプログラムするため学習モードに置かれることを必要とする。特定の表示位置に対して送信装置をプログラムするため車輪の位置の所定の順序に従うことが必要である。この構成は、人間の介入と共にタイヤ送信装置 ID を教えるためのプログラミング・ツールを要する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、低タイヤ圧力警告システムにおいて、人間の介入あるいは特別のツールなしで車両上の送信装置の送信機 ID を学習することにある。更に別の目的は、送信装置の交換のため新しい ID を自動的に学習することにある。別の目的は、損傷した送信装置を検出することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本方法は、唯一の送信機部品番号を必要とし、各装置は異なるコードを有する。各送信装置あるいは送信機は、メッセージ送信を所与の車輪速度で起動する慣性スイッチを有する。メッセージは、唯一の ID とタイヤ圧力状態フラッグとを含む。各送信機を特別の車輪位置に関連付ける試みはない。むしろ、その方法は、車両のタイヤにおける送信機の ID と、現在アクティブな送信機の交換のための候補としての追加の ID とを学習することである。

【0007】受信機のマイクロプロセッサは、メッセージが受信されるとき、各送信機 ID を記憶する。4 つのタイヤからの 4 つの ID は主 ID を形成し、他の送信機

からの追加のメッセージは予備のIDを形成する。追加のIDは、他の車両により放出され得て、あるいは新しい車輪の交換から生じ得る。マイクロプロセッサのメモリの中のテーブルは、主IDリスト及び予備IDリストと共に各送信機の最近の活動の記録及び報告されたタイヤ圧力状態を記憶する。現在のID送信の存在あるいは不在に感応するアルゴリズムは、アクティブな送信機とアクティブでない送信機とを判別し、アクティブでないIDを主リストから除去し、そのIDを予備のリストからのアクティブなIDと交換する。これは、車輪が交換されるとき新しいIDを自動的に設置し、あるいは別の車両からの信号が初めから主リストに配置されているとき主リストを訂正する。予備リストにおいて交換がない場合、送信装置の損傷の指示が表示される。全ての4つの主送信機が現在アクティブであり、これは正常状態であるが、このときは常に、全ての予備IDが消去される。

【0008】本発明の上記及び他の目的は、添付の図面と関係した以下の説明から明らかになるであろう。当該図面においては、類似の参照番号は類似の要素を参照している。

【0009】

【発明の実施の形態】図1を参照するに、自動車の車両10は4つのタイヤ12を有する。各々のタイヤ12には、その内部にあり、且つタイヤ圧力を受けて圧力に関連した情報を搬送する無線信号を送信するタイヤ圧力送信装置（即ち送信機）14が設けられている。各送信装置14は、信号の源を検証するためどの送信にも含まれている唯一の識別コード（ID）を有する。送信された信号は、受信機18に結合されているアンテナ16により受信される。受信機の出力データはプロセッサ20に供給され、当該プロセッサ20は、タイヤID及び圧力データと共に現在の送信機の活動の記録を格納するためEEPROMのような不揮発性メモリを有するマイクロプロセッサである。マイクロプロセッサ内のアルゴリズムは、データを管理し評価し、低タイヤ圧力信号を出して、送信されたメッセージがこのような状態を指示するときテルテル・ディスプレイ22を付勢し、そして受信されたメッセージのパターンが4つのアクティブな送信装置より少ないことを示すとき損傷送信装置信号を出す。

【0010】図2に示されるように、タイヤ圧力送信装置14は、制御器26、RF送信機28及び送信機アンテナ32を有する。なお、制御器26及びRF送信機28の各々はバッテリー30により給電されている。制御器は、それが外部の事象により覚まされる（awaken）まで非常に低い電力消費を要求するスリープ状態を維持するよう構成されたマイクロプロセッサを備える。制御器26は、送信される信号を定義するため、送信機28に結合されるデータ出力を有する。制御器26

への入力、慣性スイッチ34及び圧力スイッチ36である。

【0011】慣性スイッチ34は、タイヤ速度に感応し、タイヤ速度が例えば約40km/時（25マイル/時）の車両速度に対応する所定値に到達するとき作動される。スイッチの作動は、制御器が直ちに目覚めるのを促し、健全状態のメッセージを送信機を介して送り、次いでスリープ状態に戻る。メッセージは、それが確実に受信されるようにするため、数分の期間にわたり5回ランダムな間隔で送られるのが好ましい。次いで、プロセッサ20は、送信装置の動作性を検証するばかりでなくタイヤ圧力状態コード及びIDを搬送する各健全状態メッセージを注目する。従って、各タイヤ圧力送信装置は、時折その動作性を検証するためサンプリングされる。

【0012】圧力スイッチ36は、状態（開成又は閉成）を適当な警告圧力で変わるよう設定される。タイヤの圧力が設定圧力より低下すると、当該スイッチは状態を変え、制御器は目覚めさせられ低圧力コードを含むメッセージの送信を生じさせる。圧力がタイヤに回復されると、圧力スイッチはその元の状態に戻り、制御器は目覚めさせられ圧力OKコードを有するメッセージを送信する。プロセッサ20は、低圧力テルテル・ディスプレイ22を適切に付勢又は消勢させることによりメッセージに応答する。メッセージは圧力スイッチ36あるいは慣性スイッチ34のいずれにより開始されようとも、どのメッセージも送信機IDを含む。

【0013】プロセッサ20において、RAMは、8つのIDエントリに合わせたテーブルを含む。当該テーブルは、車両に現在取り付けられている4つのアクティブな送信装置のIDを通常含む主リストと、もはやアクティブでない主リストのエントリの交換のための候補である4つまでの追加のIDを保持する予備リストとを備える。また、テーブルは、動作しているアルゴリズムにより参照される状態及び活動のフラグ又は値のための位置を有する。2つの異なる活動期間を用いて、送信装置の活動を測る。その一つは、報告がいずれかの送信機から受信され数分間続くときに始まるタイムアウト期間であり、他方は、車両点火がオンされる限り続く点火サイクルである。各送信装置の現在の活動は、フラグを設定することにより報告の受信を記録し、そして点火サイクル内での報告の失敗をカウントし、更に失敗の最大数がカウントされる連続の点火サイクルをカウントすることにより決定される。或るデータはEEPROMにコピーされる。

【0014】テーブルは各送信装置について以下のエントリを含む。

【0015】1. ID

2. テーブル使用フラグ。—これはIDが入力されていることを指示する。

3. 圧力フラッグ。－これはタイヤ圧力が高いか低いかを指示する。

4. 点火失敗カウンタ (IgnFail)。－これは報告なしで経過した連続の点火サイクルの回数 (最大3まで) を記憶する。

5. 損傷フラッグ。－これは損傷が有るか否かを指示する。(上記リストされたデータはEEPROMにコピーされ、以下にリストされるデータはRAMテーブルのみに記憶される。)

6. 現在報告フラッグ (REPORTED)。－これは送信機がタイムアウト期間中に報告されたことを指示する。

7. 点火報告フラッグ (IgnRep)。－これは送信機が現在の点火サイクル中に報告されたことを指示する。

8. 報告失敗カウンタ (FAILURE)。－これは送信装置が最後の3つのタイムアウト期間中に報告を失敗した回数 (最大で3つまで) を記憶する。

【0016】受信機は車両点火電圧によってのみ給電され、そのためプロセッサのRAMの中のデータは点火オフ期間に生きていない。従って、RAMにのみ保持されるこれらのフラッグ及びカウンタはデフォルト値に各点火サイクルの始めにリセットされる。IDと一緒にこれらの値と、EEPROMテーブルから読み出された他のデータとは、アルゴリズムにより使用のため完全なテーブルをRAMに作る。メッセージ又は報告が受信されると、ID及び他のパラメータは初めにバッファに保持される。メッセージが受け入れられる場合いずれかの新しいデータがRAMテーブルにコピーされる。IDが新しい場合、それはまたEEPROMにセーブされる。

【0017】送信装置IDを学習し且つ損傷した送信装置を認識するアルゴリズムは、図3乃至図7のフローチャートにより表されている。これらの図において、チャート内の各ブロックの機能の記載は、ブロックの参照番号に対応するかぎ括弧<nn>の中の数字が添えられている。用語「TX」は、処理されている特定の送信装置を指し、特に、送信装置のテーブルの位置1～8に関して用いられる。

【0018】メッセージを処理するフローチャートが図3に示されている。処理は、メッセージの受信により生じる割込みでもって開始する。送信装置のIDがテーブルになく<40>且つバッファの中の圧力フラッグが低圧力を指示する<42>ならば、メッセージは拒否される。しかし、圧力がOKならば、プログラム (図4) はIDをテーブルに追加するよう試行する<44>。IDが首尾よく追加される<46>か、又はIDがテーブルにある<40>場合、圧力スイッチ状態は更新される<48>。次いで、REPORTEDフラッグが送信機 (TX) に対して設定され<50>、TX FAILUREカウンタはクリアされ<52>、TX点火報告 (I

gnRep) が設定され<54>、INCフラッグ及びIgnFailカウンタがクリアされ<56>、そしてTX損傷フラッグがクリアされる<58>。

【0019】ブロック44により呼ばれるID追加試行ルーチンが図4に示されている。IgnRepフラッグが主ID位置の全て (最初の4つのテーブル・エントリ) に対して設定される<60>ならば、車両の4つのアクティブな送信機は全て動作していて、他のIDは有効であることができない。従って、予備ID位置は全てクリアされ<62>、ADDED (追加され) フラッグが偽と設定される<64>。予備IDは、各点火サイクルにおいて一度だけクリアされEEPROMへの変更を最小にする。ブロック60の条件が真でないならば、エントリがテストされ、低圧力フラッグを有する空のエントリ又はフル・エントリに対して最初の位置で始まり、そしてIgnRepフラッグは設定されない<66>。後者の状態は、タイヤからガスが抜け、また車輪が車両から取り外されたことを示唆する。追加されている新しい報告は、交換車輪からのもので有り得る。いずれの状態が適合しても、新しいIDがバッファからRAMテーブル内の無防備な (vulnerable) 位置にコピーされ<68>、テーブル使用フラッグはその位置に対して設定される<70>。また、新しいIDは、EEPROMにセーブされ<72>、テーブルの中のその場所は、どのテーブル位置が影響されるか知る必要がある図3のステップ48～58における使用のため戻される<74>。最後に、ADDEDフラッグは、図3のプログラムにおけるステップ46での使用のためにもまた真に設定される<76>。

【0020】新しい受信機に対してテーブルが空であり、OK圧力を有する最初の4つの報告は主IDをID追加試行ルーチンにより供給することは明らかである。いずれの追加の報告も、主位置の全てがIgnRepフラッグを有するならば (ステップ60) 拒否されるが、そうでないならば、追加の報告がIDを予備テーブル・エントリへ供給することができる。このような追加の報告は、送信機の範囲内の他の車両から到来し得る。

【0021】図5に示されるタイムアウトの実行は、周期的にランされ、報告のいずれの失敗をカウントする。タイムアウトを経過し<78>、且つ報告が送信装置から受信される<80>ならば、タイムアウト期間は90秒あるいは他の所望の値に設定される<82>。タイムアウト期間は、通常、車輪が慣性スイッチを起動する速度に達するとき始まり、各送信装置に報告すべき最初の時間に続く報告すべき時間を許すよう設定される。タイムアウトを経過しないならば<78>、タイマは減分される<84>。次いで、タイムアウトを経過したならば<86>、失敗カウンタは、タイムアウト期間中報告しなかったいずれの送信装置に対して増分し<88>、全てのREPORTEDフラッグがクリアされ<90>、

次のタイマアウト期間に対して準備する。

【0022】図6に示される健全状態の実行部を用いて、テーブルを底部から頂部まで走査して各位置における失敗を捜す。初めに、TXは、テーブルの底部を指示するため8に等しく設定される<92>。次いで、TX位置をテーブル使用フラグから決定されるよう使用しているならば<94>、そしてTX失敗カウンタが少なくとも3（あるいは他の設定値）であるならば<96>、INCフラグが検査される<98>。INCフラグが設定されていないならば、IgnFailカウンタが増分されEEPROMにセーブされ<100>、INCフラグが設定される<102>。INCフラグがステップ98により検査されるとき、INCフラグはIgnFailカウンタを同一の点火期間に再度増分することを防止するが、しかし点火電圧がオフされるときINCフラグはセーブされないで、IgnFailカウンタを後続の期間において増分することができる。また、新しい報告がそのTXについて受信されるならば、IgnFailカウンタ及びINCフラグがステップ56においてクリアされることに注目されたい。IgnFailカウンタが設定値に達し<104>、且つTXが予備位置（5～8）に対するものであるならば<106>、TXエントリが消去され<108>、テーブルの改定されたものがEEPROMにセーブされる<110>。TXが主位置についてのものであるならば、ID交換試行ルーチン（図7）が実行され<112>、そして交換が成功であるならば<114>、その位置に対するいずれの損傷フラグもクリアされ<116>、改定されたテーブルはEEPROMにセーブされる<118>。交換がなされなかったならば<114>、損傷フラグがその位置のため設定され<118>、損傷テーブル・ディスプレイを起動する。従って、主送信装置が失敗したと見做され且つ主テーブルにおいてそれを交換するための後継者がいないならば、損傷警告が実行される。次いで、TXが減分され<120>次のより高いテーブル位置について上記のルーチンを繰り返す。TX=0のときルーチンを出る。

【0023】図7のID交換試行ルーチン112は、主エントリを予備エントリと交換しようとする。報告が現在の点火期間に受信されたことを指示するIgnRepフラグが設定されるならば<122>、REPLACED（交換され）フラグがノーに設定される<125

>。IgnRepフラグが設定されない場合<122>、プログラムは、点火期間での無失敗及びOK圧力と共に使用している予備IDを捜す<124>。このような予備IDが見出されないならば、交換はなされない。しかし、そのような予備IDが見出されるならば、問題の主ID及びそのパラメータはその予備ID及びその関連のパラメータにより交換され<126>、これら予備ID及びその関連のパラメータはEEPROMにセーブされる<128>。次いで、REPLACEDフラグがイエスに設定される<130>。

【0024】こうして、初めに、受信された最初の報告が主送信装置の報告として採用され、それらのIDが記録されることが分かるであろう。新しい送信装置からの後続の報告が予備IDとして採用される。次いで、受信された報告の活動をモニタすることにより、各送信装置の健全を評価することができ、そして主送信装置がもはや実行していないならば、その主送信装置は、良好な性能を有する予備送信装置により自動的に交換されることができ、あるいは損傷の警告が表示される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による低タイヤ圧力警告システムの概略図である。

【図2】図1のシステムのタイヤ圧力送信装置部分の概略図である。

【図3】本発明によるシステムの受信機部分の動作を示すフローチャートである。

【図4】本発明によるシステムの受信機部分の動作を示すフローチャートである。

【図5】本発明によるシステムの受信機部分の動作を示すフローチャートである。

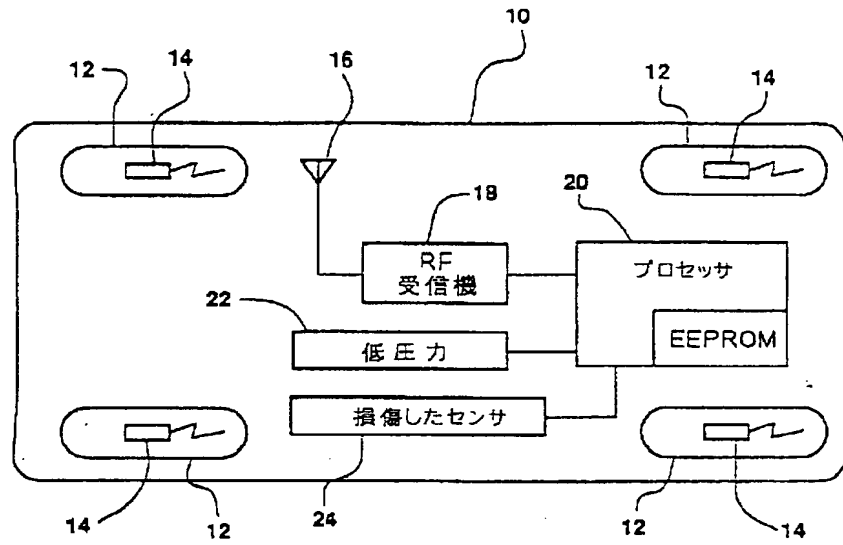
【図6】本発明によるシステムの受信機部分の動作を示すフローチャートである。

【図7】本発明によるシステムの受信機部分の動作を示すフローチャートである。

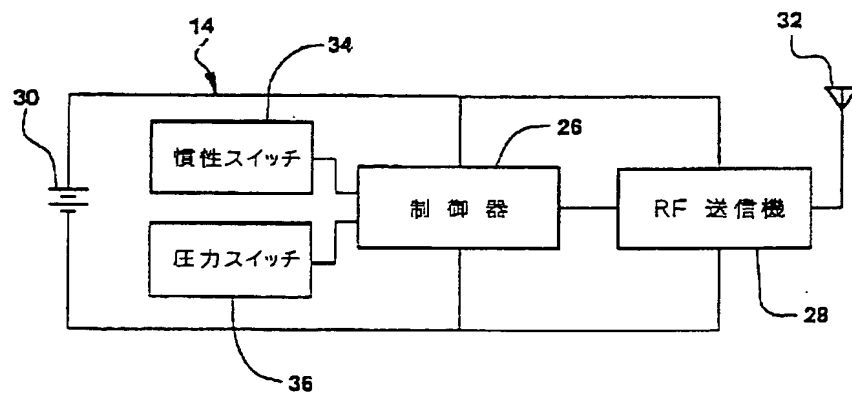
【符号の説明】

10：車両
12：タイヤ
14：タイヤ圧力送信装置
16：アンテナ
30：バッテリー
32：送信機アンテナ

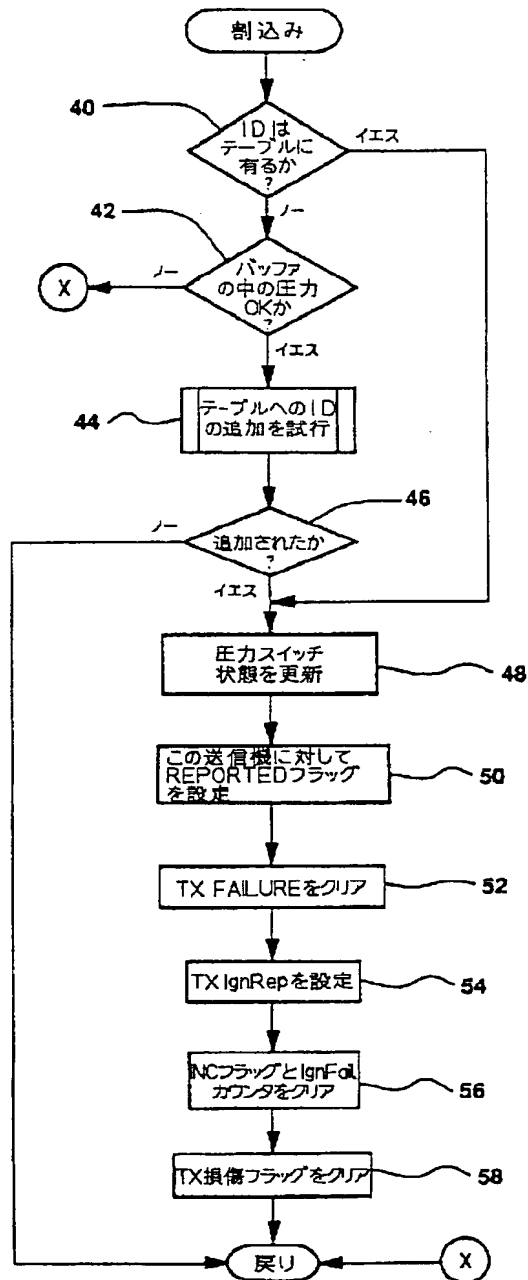
【図1】



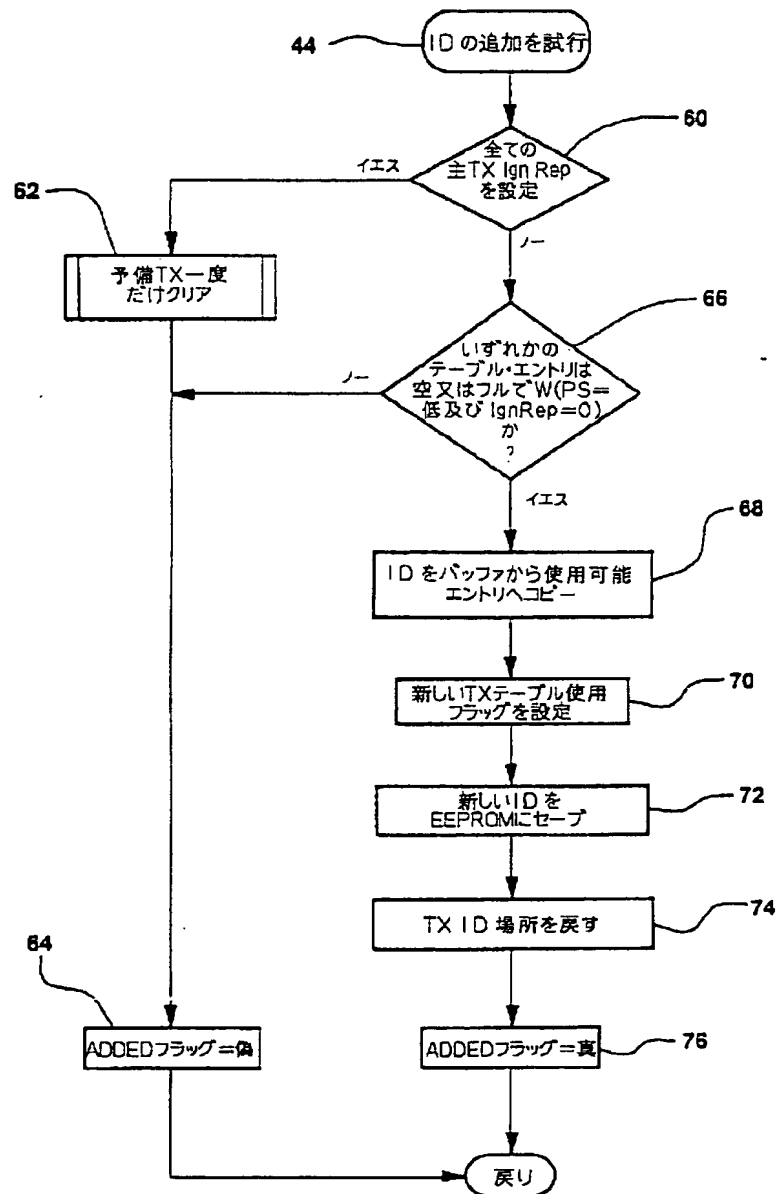
【図2】



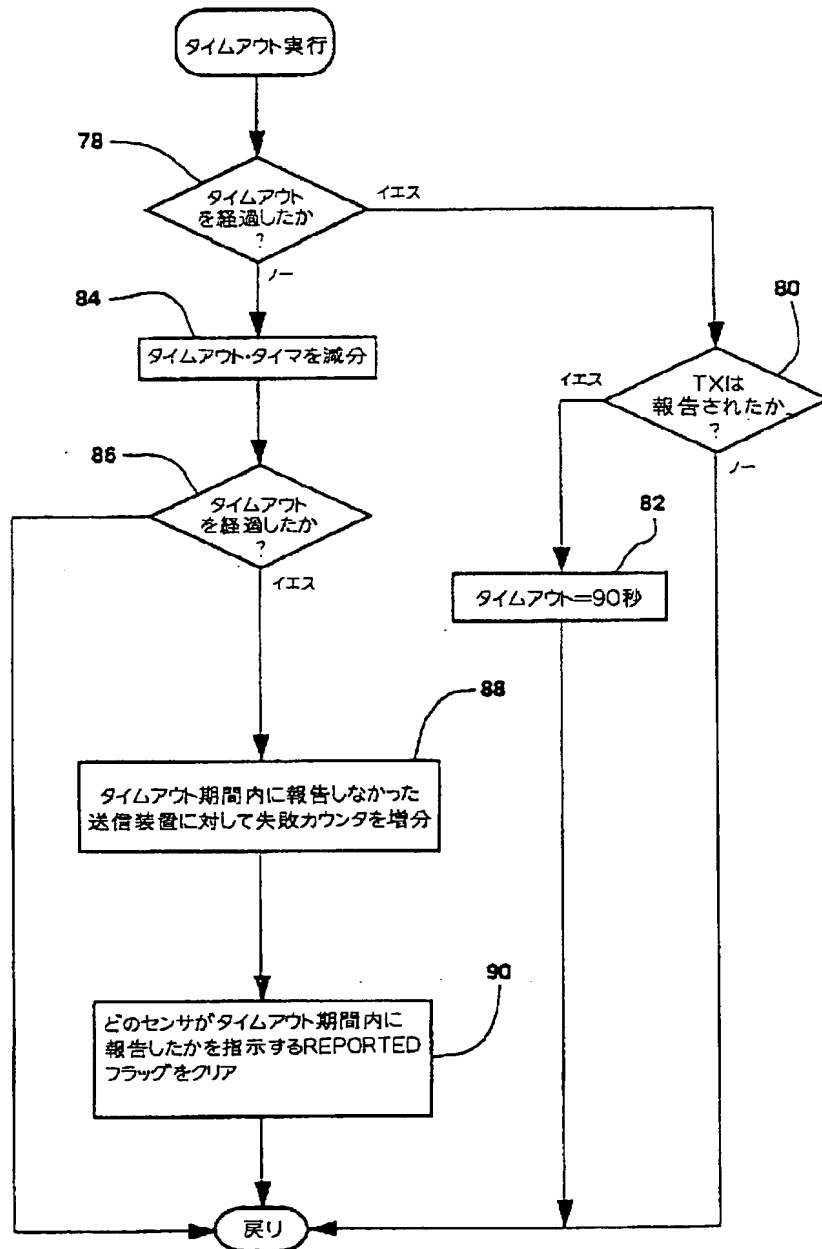
【図3】



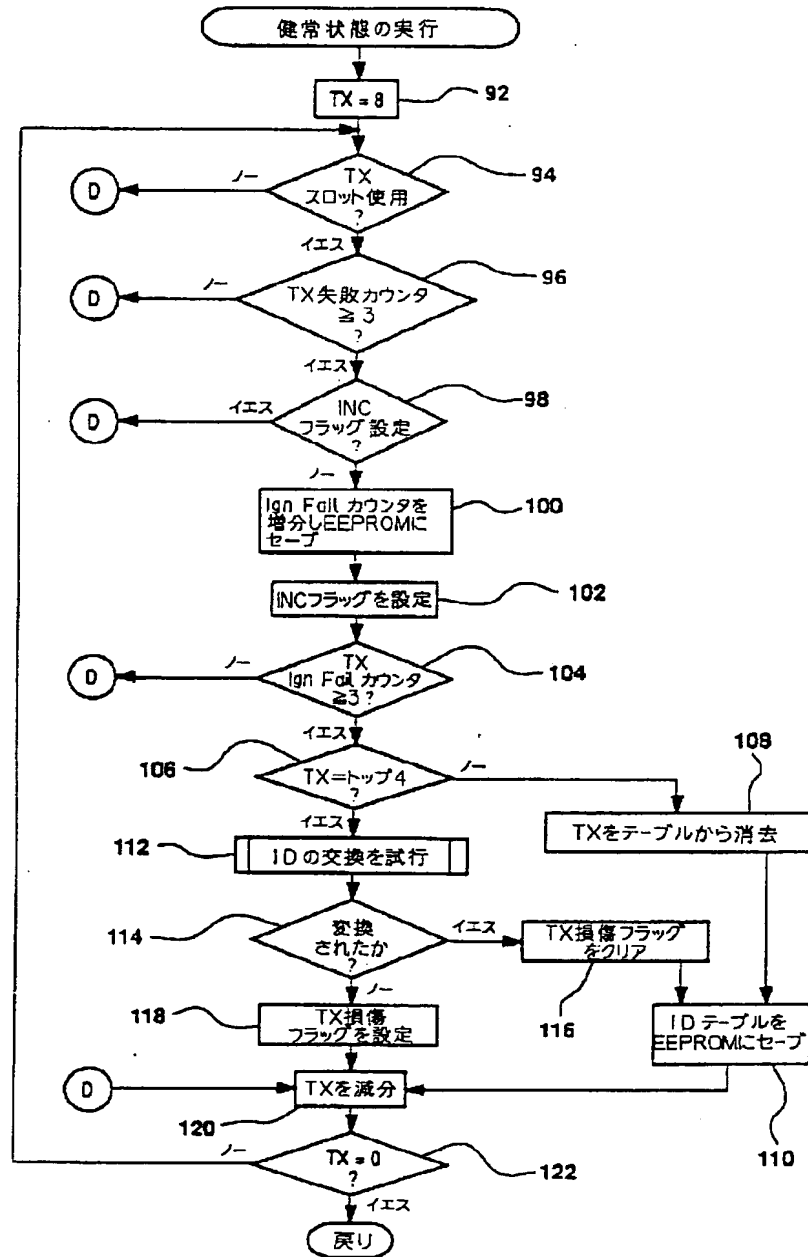
【図4】



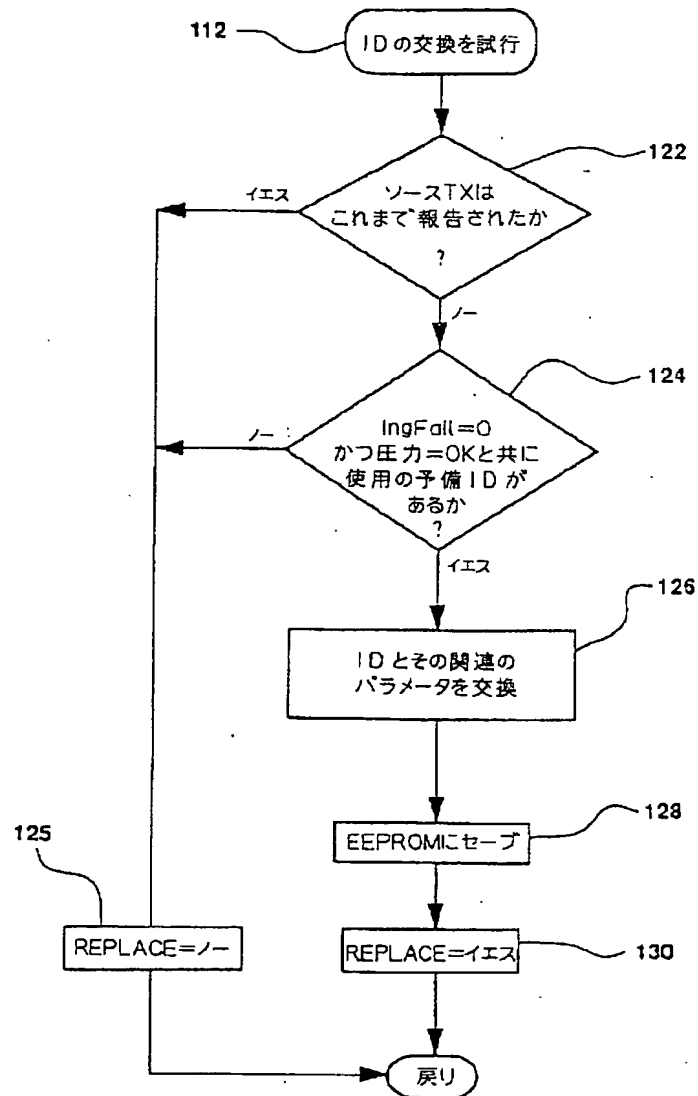
【図5】



【図6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 Q 9/00

識別記号

3 1 1

3 2 1

庁内整理番号

F I

H 0 4 Q 9/00

技術表示箇所

3 1 1 T

3 2 1 B

(72)発明者 トッド・ディー・エバーワイン

アメリカ合衆国インディアナ州46901, コ

コモ, ウッドクリフ・コート 6204